



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

10 Gebrauchsmusterschrift  
DE 200 11 874 U 1

51 Int. Cl. 7:  
F 03 B 13/10  
F 03 B 3/04

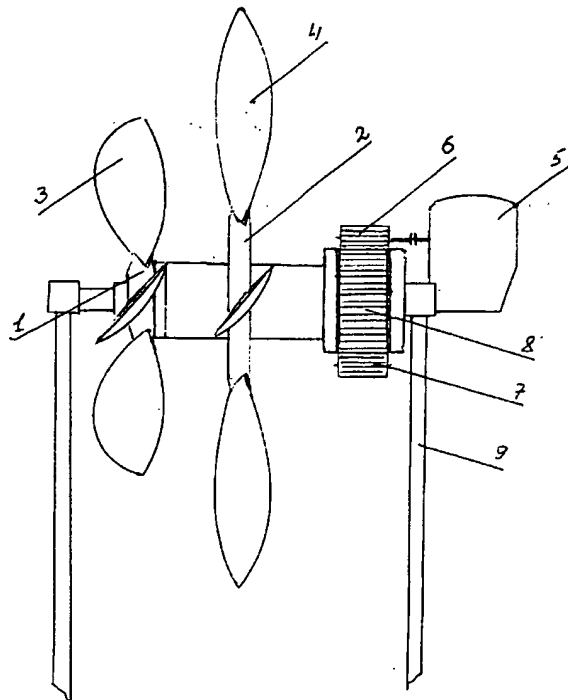
21	Aktenzeichen:	200 11 874.9
22	Anmeldetag:	29. 6. 2000
47	Eintragungstag:	30. 11. 2000
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 1. 2001

DE 200 11 874 U 1

- 73 Inhaber:  
Stern, Karl, 15344 Strausberg, DE
- 74 Vertreter:  
Kietzmann, Vosseberg, Röhnicke Patentanwälte  
Rechtsanwalt Partnerschaft, 10117 Berlin

54 Strömungsmaschine zur Verwendung im Unterwasserkraftwerk

- 57 Strömungsmaschine zur Verwendung in Unterwasserkraftwerken mit in Strömungsrichtung angeordneter Laufradachse, auf der ein Schaufelrad (2) umläuft und dessen Rotationsbewegung über ein Getriebe (6) einen Generator (5) antreibt, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schaufelrad (2) mindestens ein kleineres weiteres Schaufelrad (1) vorgesetzt ist, so dass erst das kleinere und dann das größere Schaufelrad durchströmt wird und zwischen den Schaufelrädern (1, 2) eine Reibschlussverbindung besteht, die eine Relativbewegung zwischen den Schaufelrädern (1, 2) zulässt.



DE 200 11 874 U 1

## Strömungsmaschine zur Verwendung im Unterwasserkraftwerk

Strömungsmaschinen sind als Wasser- und Windräder in der Geschichte schon sehr lange zur Entlastung der menschlichen und tierischen Arbeit bekannt.

5

Während Windräder in moderner Ausführung eine Renaissance erfuhren, beschränkt sich die Nutzung der kinetischen Energie des Wassers auf große Turbinenanlagen in Verbindung mit Speicherkraftwerken.

10

Bei den Wasserturbinen wird unterschieden zwischen Freistrahlturbinen, deren Laufräder von einzelnen Wasserstrahlen teilbeaufschlagt werden und in vollbeaufschlagte Turbinen, die vollständig unter Wasser arbeiten. In Wasserkraftanlagen finden je nach Drehzahlen- und Größe Pelton-turbinen (Hochdruckanlage im Gebirge), Francisturbinen (Mitteldruckanlage an einer Talsperre) oder Kaplan-turbinen (Niederdruckanlage am Flusstauwehr) Anwendung. Die Einsatzbereiche werden durch die nutzbare Fallhöhe, den Wasservolumenstrom und die Wellenleistung bestimmt.

15

Ähnlich ist es bei den Gezeitenkraftwerken, die als sogenannte Flutkraftwerke den Unterschied des Wasserstandes bei Ebbe und Flut ausnutzen (DE 80 05 619, DE 42 44 104 A 1, DE 33 43 955 A 1).

20

In den 90iger Jahren wurden auch einige Unterwasserkraftwerke zum Patent angemeldet (DE 197 03 565 A 1, DE 39 17 947 C 2 und DE 44 23 278 A 1).

25

Die DE 197 03 565 A 1 beschreibt eine Anlage zur Erzeugung von Strom unter Nutzung der Fließgeschwindigkeit, in dem mindestens eine Turbine entgegen der Fließrichtung angeordnet ist. Durch eine Leiteinrichtung für die Flüssigkeit trifft diese mit höherer Geschwindigkeit auf die Turbine. Diese Lösung ist bautechnisch aufwendig. Die DE 39 17 947 C 2 beschreibt eine Turbine für Unterwasserkraftwerke, die durch eine spirale Kanalgestaltung der aus den Laufradflügeln und dem Gehäuse gebildeten Kanäle einen höheren hydraulischen Wirkungsgrad erreicht. Die Herstellung derartiger Turbinen ist durch die Ausbildung der Kanäle kostenintensiv.

30

Aufgabe der Erfindung ist es, den Wirkungsgrad von Turbinen mit einer Laufradachse in Strömungslängsrichtung kostengünstig zu erhöhen.

35

Gelöst wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1, vorteilhafte Ausgestaltung sind Gegenstand der Unteransprüche

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass dem Schaufelrad einer Strömungsmaschine mit in Strömungsrichtung angeordneter Laufradachse mindestens ein kleineres weiteres Schaufelrad vorgesetzt ist, so dass erst das kleinere und dann das größere Schaufelrad durchströmt wird, zwischen den Schaufelrädern eine Reibschlussverbindung besteht, die eine Relativbewegung zwischen den Schaufelrädern zuläßt und die Rotationsbewegung über ein Getriebe einen Generator antreibt.

In einer bevorzugten Ausführung sind die Schaufelräder auf jeweils einer Hohlwelle gelagert, die ineinander gesteckt sind und um eine starre Laufradachse rotieren, wobei der Reibschluss zwischen den Hohlwellen besteht und eine Hohlwelle die Rotationsbewegung zum Getriebe überträgt.

Die Reibschlussverbindung ist so ausgelegt, dass die Drehzahl des kleinen Schaufelrades größer ist als die des größeren Schaufelrades. Optimal beträgt die Drehzahl des großen Schaufelrades 30 - 70 % der des kleinen Schaufelrades.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 Schaufelradanordnung in einem Gerüst,
- Fig. 2 Schnitt durch die Schaufelradanordnung,
- Fig. 3 Ansicht in Strömungsrichtung und
- Fig. 4 Blockanordnung.

In Fig. 1 und 2 sind die Schaufelräder 1, 2 auf einem Gerüst 9 angeordnet. Die Schaufelräder 1, 2 verfügen jeweils über vier Schaufelblätter 3, 4. Das Schaufelrad 2 ist über ein Getriebe 6 mit einem Generator 5 verbunden und kann so die Rotationsbewegung übertragen. In Strömungsrichtung ist dem Schaufelrad 2 ein kleineres Schaufelrad 1 vorgesetzt, so dass erst das kleine und dann das größere Schaufelrad 2 durchströmt wird. Zwischen den Schaufelrädern 1, 2 besteht eine Reibschlussverbindung, die eine Relativbewegung zwischen den Schaufelrädern 1, 2 zulässt.

Eine derartige Ausführung ist in Fig. 3 im Schnitt dargestellt. Die Schaufelräder 1, 2 sind jeweils auf einer Hohlwelle 10, 13 gelagert, die ineinander gesteckt sind und um eine starre Laufradachse rotieren, wobei der Reibschluss zwischen den Hohlwellen 10, 13 besteht und die Hohlwelle 10 die Rotationsbewegung zum Getriebe 6 überträgt. Der Reibschluss wird bei der dargestellten Ausführung durch einen auf der Hohlwelle 13 des kleineren Schaufelrades 1 angeordneten Reibring 12 erzielt, der Reibschluss mit der Stirnseite der Hohlwelle 10 bildet. Der Reibschluss zwischen der Hohlwelle 13 und der Hohlwelle 10 ist dabei so ausgelegt, dass die Drehzahl des kleineren Schaufelrades 1 größer ist als die des größeren Schaufelrades 2, bevorzugt ist die Drehzahl des größeren Schaufelrades 2 etwa 30 % bis 70 % der Drehzahl des kleineren Schaufelrades 1.

Um die Leistung der Strömungsmaschine zu erhöhen, werden mehrere Schaufelradkombinationen zu Blöcken 15 zusammengefasst. Eine derartige Anordnung ist in Fig. 4 dargestellt. Ein solcher Block lässt sich gut auf einem Fundament 16 aufstellen, wobei im Fundament die Steuerungselemente 17 angeordnet sein können. Je nach Lage hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn seitlich von den Blöcken 15 Leitanordnungen 20 vorgesehen sind, die die Strömung unmittelbar auf den Block 15 leiten. In der dargestellten Ausführung ist das Fundament als Unterwasserplattform ausgebildet, die über einen Zugang 18, 19 zur Oberfläche verfügt.

Modellversuche haben gezeigt, dass die Rotationsgeschwindigkeit des großen Schaufelrades 2 sich durch die erfindungsgemäße Kombination erhöht. Die Ergebnisse sind in der Tabelle dargestellt und beziehen sich auf die Zeit für 5 Umdrehungen:

	1a	1b	2	3	4
A	3,8	4,4	3,0	5,1	6,0
B	3,8	4,3	3,1	4,7	5,1
C	3,3	3,6	2,6	4,2	4,4
D	4,0	4,8	3,8	5,8	5,8
E	4,3	4,7	3,6	5,3	5,1
F	4,2	5,2	3,0	6,1	6,0
G	3,3	6,0	2,9	7,2	7,1
H	3,8	4,6	3,3	5,0	5,3

Legende: A – H

1 – 4

1

5

2

3

4

sind unterschiedliche Schaufelformen

Rotationszeit für 5 Umdrehungen

erfindungsgemäße Kombination mit

1a = kleines Schaufelrad (1)

1b = großes Schaufelrad (2)

nur das kleine Schaufelrad

nur das große Schaufelrad

starre Verbindung zwischen beiden Schaufelrädern

## Bezugszeichenliste

	1	Schaufelrad
	2	Schaufelrad
5	3	Schaufelblatt
	4	Schaufelblatt
	5	Generator
	6	Getriebe
	7	Zahnrad
10	8	Zahnkranz
	9	Gerüst
	10	Hohlwelle
	11	Lager
	12	Reibring
15	13	Hohlwelle
	14	Widerlager
	15	Block
	16	Fundament
	17	Steuerungselemente
20	18	Aufzug
	19	Zugang
	20	Leiteinrichtung

Schutzansprüche

1. Strömungsmaschine zur Verwendung in Unterwasserkraftwerken mit in Strömungs-  
richtung angeordneter Laufradachse, auf der ein Schaufelrad (2) umläuft und dessen  
5 Rotationsbewegung über ein Getriebe (6) einen Generator (5) antreibt, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass

dem Schaufelrad (2) mindestens ein kleineres weiteres Schaufelrad (1) vorgesetzt ist,  
so dass erst das kleinere und dann das größere Schaufelrad durchströmt wird und zwi-  
10 schen den Schaufelrädern (1, 2) eine Reibschlussverbindung besteht, die eine Rela-  
tivbewegung zwischen den Schaufelrädern (1, 2) zuläßt.

2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

15 die Schaufelräder (1, 2) auf jeweils einer Hohlwelle (10, 13) gelagert sind, die inein-  
ander gesteckt sind und um eine starre Laufradachse rotieren, wobei der Reibschluss  
zwischen den Hohlwellen (10, 13) besteht und eine Hohlwelle (10, 13) die Rotations-  
bewegung zum Getriebe (6) überträgt.

20

3. Strömungsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

auf der Hohlwelle (13) des kleineren Schaufelrades (1) ein Reibring (12) angeordnet  
25 ist, der den Reibschluss mit der Stirnseite der Hohlwelle (10) bildet.

30

4. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

35 die Drehzahl des kleinen Schaufelrades (1) größer ist als die des Schaufelrades (2).

35

B 29.06.00

5. Strömungsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

die Drehzahl des großen Schaufelrades (2) 30 - 70 % der des kleinen Schaufelrades (1) beträgt.

5

6. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere Kombinationen von Schaufelrädern (1, 2) nebeneinander angeordnet sind und einen Block (15) bilden.

10

Best Available Copy

DE 200 11 874 U1



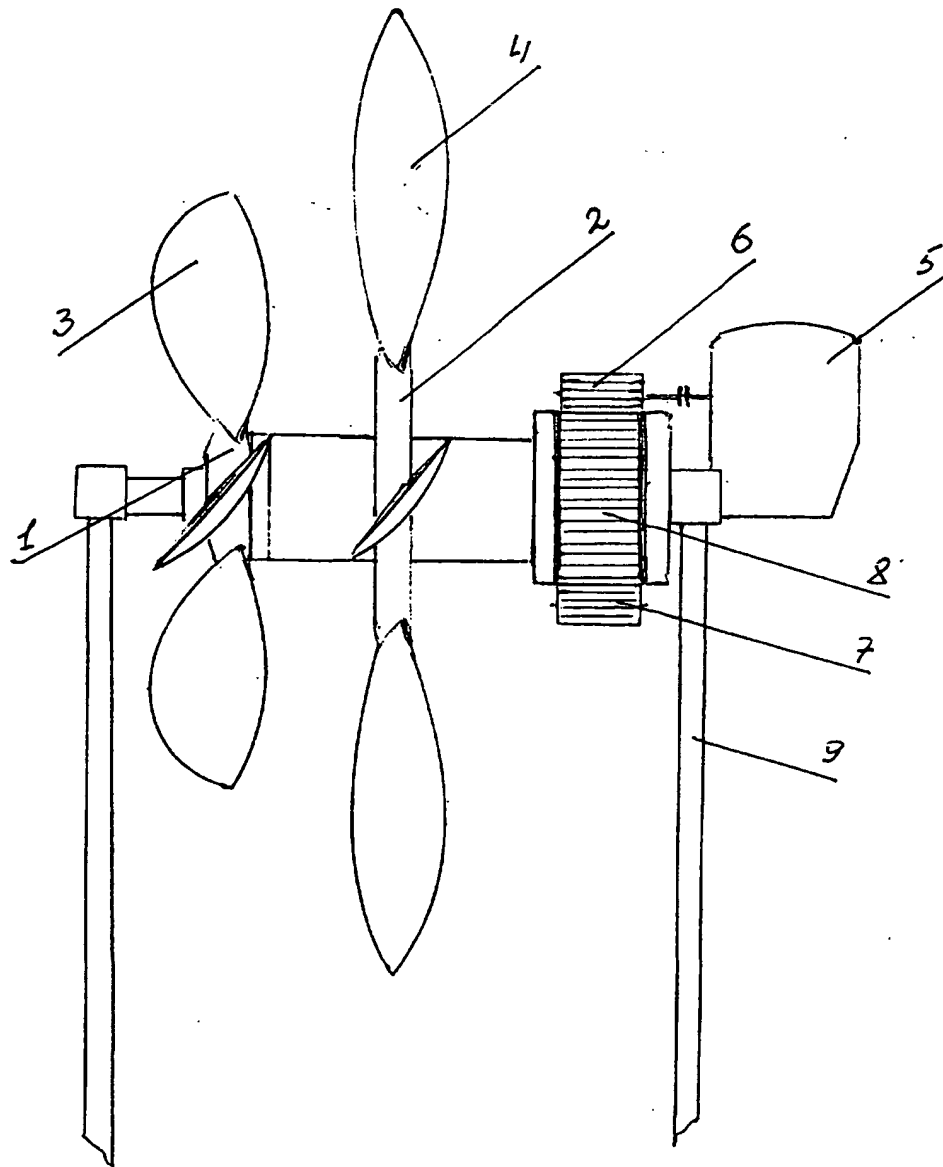


Fig. 1

Best Available Copy

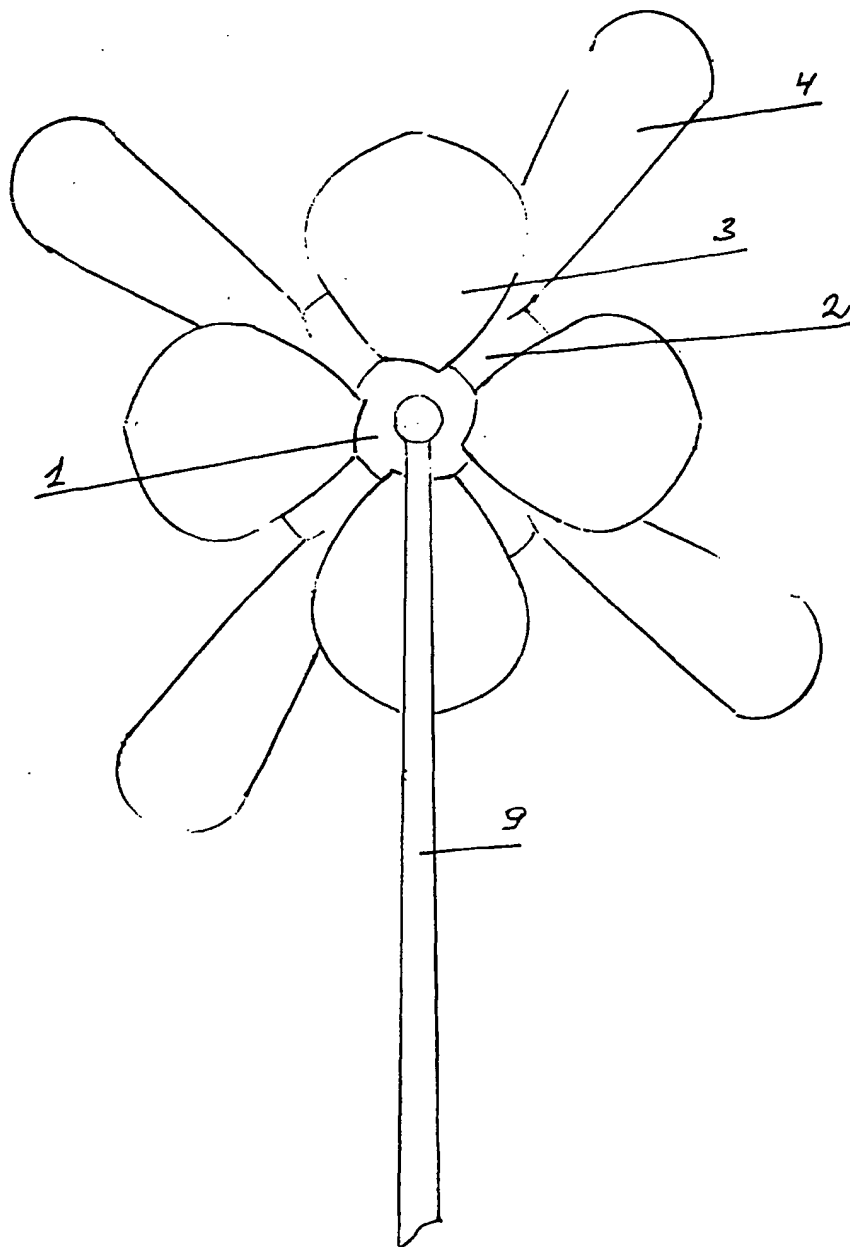


Fig. 2

Best Available Copy

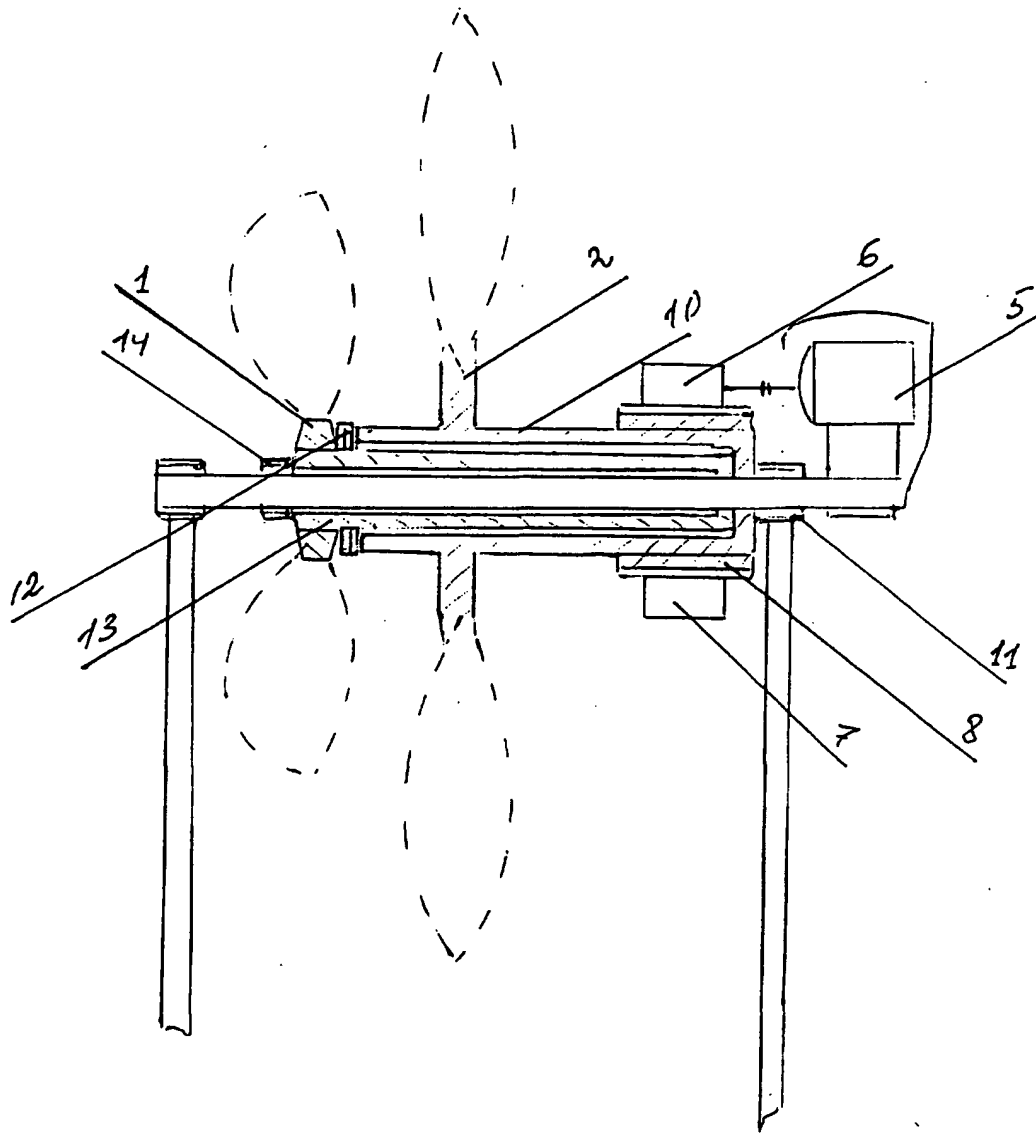


Fig. 3

Best Available Copy

B 13.10.00

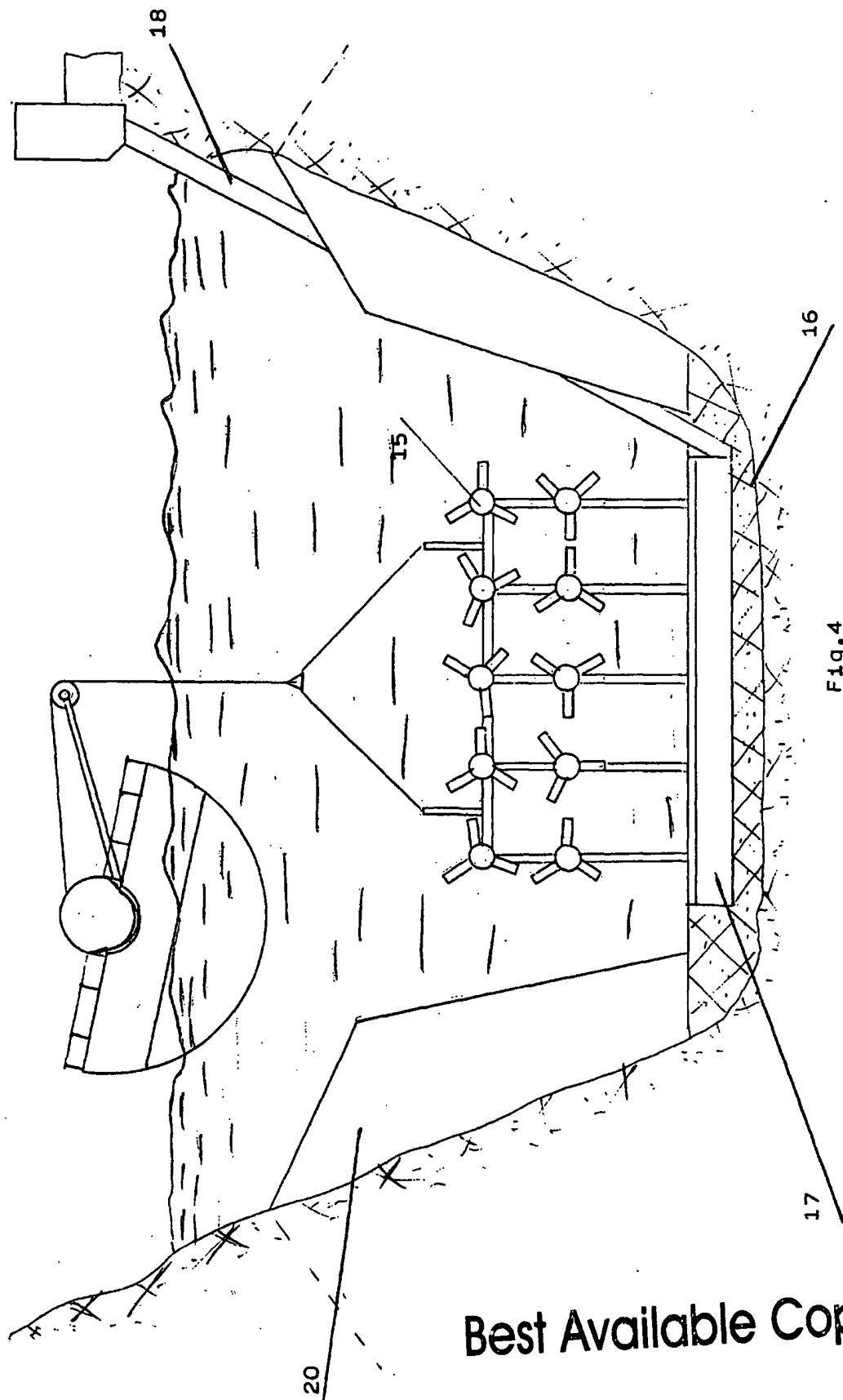


Fig. 4

Best Available Copy

DE 200 11874 U1